



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

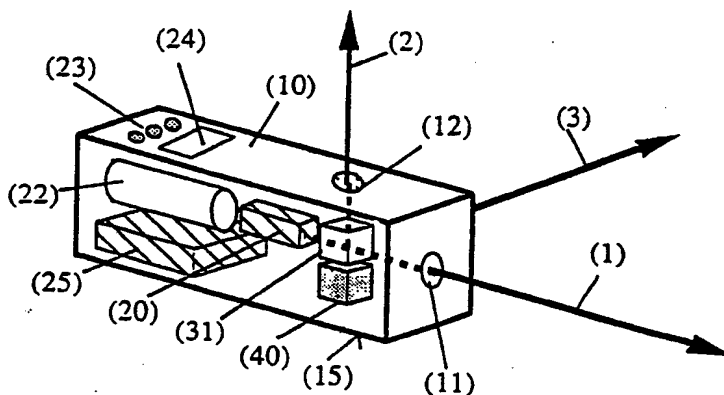
(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G01C 15/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/02217 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Februar 1991 (21.02.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00591 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. August 1990 (01.08.90) (30) Prioritätsdaten: G 89 09 257.0 U 1. August 1989 (01.08.89) DE G 90 01 663.7 U 13. Februar 1990 (13.02.90) DE G 90 02 374.9 U 1. März 1990 (01.03.90) DE G 90 02 760.4 U 9. März 1990 (09.03.90) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: HINKEL, Ralf [DE/DE]; Am Kumb 3, D-6756 Otterbach (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: ANGULAR STRAIGHTEDGE

(54) Bezeichnung: WINKELRICHTLATTE

(57) Abstract

A general-purpose straightedge comprising several laser beams can be used for simple, manual application, alignment and verification of the linearity of sections and associated angles. To obtain a device which is robust, handy and suitable for everyday use, lasers (20) with beam splitters (31) or deflecting mirrors (32) are incorporated in a short housing so that the paths (1, 2, 3) of the beams are preferably orthogonal, i.e., the axes (1, 2, 3) of the light form a 2- or 3-dimensional co-ordinate system. The spatial position of the device (10) can be determined by an optional incorporated inclined blade (40) and shown on a display unit (24). Inclinations can also be measured or predetermined.



(57) Zusammenfassung

Bei dieser Erfindung handelt es sich um eine universelle Richtlatte mit mehreren Laserlichtstrahlen, die zum einfachen und handlichen Antragen, Ausrichten und Überprüfen der Geradlinigkeit von Strecken und dazugehöriger Winkel verwendet werden kann. Es handelt sich um ein robustes, für den täglichen Einsatz taugliches und handliches Gerät. Dies wird dadurch möglich, daß in ein kurzes Gehäuse Laser (20) mit Strahlteilern (31) bzw. Umlenkspiegeln (32) so eingebaut werden, daß die Strahlengänge (1, 2, 3) vorzugsweise rechte Raumwinkel aufspannen, d.h. die Lichtachsen (1, 2, 3) bilden ein 2- bzw. 3-dimensionales Koordinatensystem. Durch einen wahlweise integrierten Neigungsmesser (40) kann die Raumlage des Geräts (10) bestimmt und auf einer Anzeigeeinheit (24) dargestellt werden. Damit können auch Neigungen gemessen oder vorgegeben werden.

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monac	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Winkelrichtlatte

5

Beschreibung

Technisches Gebiet

- Bei dieser Erfindung handelt es sich um eine universelle Richtlatte, die zum einfachen und handlichen Antragen, Ausrichten und Überprüfen der Gradlinigkeit von Strecken und dazugehöriger Winkelanrisse mehrere Laserlichtstrahlen verwendet.

Stand der Technik

- Das korrekte Antragen von Winkeln im Baubereich ist problematisch, vor allem, wenn bei der üblichen Anwendung des Pythagoras-Satzes zur Abmessung eines rechten Winkels eine Strecke nicht frei zugänglich ist. Auch ein Antragen von drei zueinander ausgerichteten Raumachsen, beispielsweise zum Setzen einer lotrechten Zwischenwand im rechten Winkel zu einer Referenzwand, erfordert normalerweise ein Ausmessen mit Schnur, Bandmaß und Wasserwaage. Dabei behindern die gespannten Schnüre die Bewegungsfreiheit oder bilden gar "Stolperdrähte" und gefährden die arbeitenden Personen. Drückt die zu stellende Wand gegen die Richtschnur, wird die Richtstrecke verfälscht.
- Die Verwendung einer Wasserwaage zum genauen lotrechten Ausrichten einer Wand benötigt wegen der beschränkten Länge der Wasserwaage eine entsprechend ebene Auflage. Deshalb und wenn die Wand gerade erst hochgezogen wird, muß üblicherweise eine Lotschnur mit Senkel verwendet werden, die vor allem im Außenbereich aber durch Wind ausgelenkt werden kann.
- Zwar werden auch Nivelliergeräte oder Peileinrichtungen, die gegebenenfalls über Laser verfügen, eingesetzt, aber diese sind zu unhandlich, zu groß oder zu teuer, wenn Strecken im Bereich von 1 bis 10 Meter ausgerichtet werden sollen. Auch das Messen und Antragen von Gefällen, wie es der Estrichleger oder Pflasterer oft benötigt, wird überwiegend mit der Wasserwaage und einer Setzlatte oder Richtschnur durchgeführt, da Nivilliergeräte zu unhandlich sind.

In der Gebrauchsmusteranmeldung DE-U-8907079.8 wurde eine Wasserwaage mit

einer in Längsrichtung ausgerichteten Laserröhre vorgestellt. Eine solches Gerät ist zwar für das Peilen oder Messen von Höhepunkten ähnlich einem Nivelliergerät geeignet, aber dazu muß es von einer Person an der Wand oder auf dem Boden ausgerichtet und gehalten werden. Damit ersetzt es nur bedingt eine Richtschnur, denn diese zeigt im Gegensatz zur beschriebenen Wasserwaage auch nach dem einmaligen Ausrichten die Fluchtlinie weiter an. Zwar kann die Wasserwaage auf ein Nivellierstativ montiert werden, aber dann wird das Gerät so unhandlich, daß es im Innenbereich nicht mehr praxisbezogen eingesetzt werden kann.

- 10 Das Antragen von rechten Winkeln ist mit dieser Wasserwaage schwierig. Denn erst muß eine Grundlinie angepeilt und dann ein Prisma zur Strahlumlenkung aufgesetzt werden. In der Praxis bewirkt dieses Aufsetzen eine mehr oder weniger große Dejustage der zuvor auf die Fluchtlinie ausgerichteten Laser-Wasserwaage. Eine Kontrolle der Fluchtlinie ist erst nach Abnahme des Prismas (und mögliche Dejustage) wieder möglich. Im Prinzip ist zwar das Aufspannen einer Ebene durch Auf- und Absetzen des Prismas möglich, aber eine exakte Ausrichtung des seitwärts gerichteten Strahls (durch das Prisma) ist nur in einem Winkel (durch das Prisma selbst) aber nicht in der Höhe gegeben. Eine genaue Justage des Höhenwinkels durch Drehen des aufgesetzten Prismas ist aufgrund der langen Achse des Strahls nur eingeschränkt möglich. Bei einem Abstand von 10 Metern und einer Höheneinstellgenauigkeit von 0.5 cm muß das Prisma auf $1/40^\circ$ eingestellt werden, was im praktischen Einsatz nicht möglich ist; vor allem wenn zur Kontrolle der Fluchtlinie das Prisma abgenommen werden muß.

- 25 Zwar können zur Winkelmessung zwei solcher Laser-Wasserwaagen mit einem Kniegelenk verbunden werden, aber diese können dann nur mit der Genauigkeit der Einstell- oder Ablesevorrichtung durchgeführt werden. Üblicherweise beträgt diese etwa 0.5° . Bei einer Schenkellänge von 10 Metern ergibt sich damit beispielsweise bei einem rechten Winkel eine Einstell- oder Ablesegenauigkeit von etwa 9 cm, was zu ungenau ist. Auch verhindert Schmutz im Kniegelenk eine exakte Einstellung.
- 30 Schließlich fehlt eine exakte Markierung des Winkelscheitels.

- 35 Die gleiche Problematik gilt auch für das Einstellen eines lotrechten Strahls nach oben oder unten zu einer vorgegebenen Ebene. Dies ist zwar mit dem Prismenaufsatz möglich, aber nur mit den zuvor beschriebenen Nachteilen. Der wesentliche Nachteil liegt darin, daß immer nur ein Strahl eingerichtet werden kann und so laufend umjustiert werden muß. Aus diesen Gründen und wegen der fehlenden Montage- und Justagemöglichkeit des Geräts an der Wand oder auf dem Boden ist ein Einmannbetrieb in der Praxis nicht möglich.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein robustes und für den täglichen Einsatz taugliches und handliches Gerät zu schaffen, das ein einfaches Ausrichten, Ausloten.

5 Antragen und Messen von Winkeln, Ebenen und Räumen im Einmannbetrieb ermöglicht.

Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß in ein handliches Gehäuse Laser mit Strahlteilern bzw. Umlenkspiegeln so eingebaut werden, daß die austretenden Strahlengänge
10 vorzugsweise rechte Raumwinkel aufspannen, d.h. die Lichtachsen bilden ein 2- bzw. 3-dimensionales Koordinatensystem. Vorzugsweise können auch einige oder alle dieser Laserlichtachsen zu den Anlegeflächen des Geräts ausgerichtet sein, so daß beispielsweise eine Ebene eines Objekts, auf die das Gerät auf- bzw. angelegt wird, durch die Laserstrahlen in beiden Richtungen künstlich verlängert wird. Durch einen im
15 rechten Winkel verlaufenden dritten Strahl wird dabei zusätzlich noch das Lot angezeigt. Mittels einer solchen Anordnung kann dann an jeder Stelle im jeweiligen Strahlengang durch Einbringung eines Objekts die jeweilige Achse sichtbar gemacht werden. Spezielle Reflexfolien erhöhen die Sichtbarkeit des Laserlichts bei hellem Umgebungslicht.

20 Mit einem solcherart ausgeführten Gerät kann beim Stellen von Regal- oder Zwischenwänden entlang einer Bezugslinie mit einem Strahl gepeilt werden, wobei der andere Strahl dann den gewünschten Winkel markiert. Wird zusätzlich das Gerät so ausgerichtet, daß der nach oben zeigende Strahl parallel zur (lotrechten) Bezugswand
25 zeigt, spannen die 3 Laserlichtachsen ein 3-dimensionales und zur Bezugswand ausgerichtetes Koordinatensystem auf. Prinzipiell können die Laserstrahlerzeuger oder Strahlteiler bzw. Umlenkspiegel auch einstellbar ausgeführt werden, so daß variable Winkel möglich sind. Beispielsweise kann so ein Laserstrahl diagonal über die Wand "laufen" und auf den gegenüberliegenden Eckpunkt "zeigen". Durch ein automatisches
30 Hin- und Herschwenken dieses Strahls vor der Wand wird an jedem Punkt der Wand die vorgegebene Ebene "verfügbar". Damit kann die Ebene und Ausrichtung der Wand in jedem Punkt einfach durch Anhalten eines Metermaßes und Ablesen der vom Laserstrahl überstrichenen Teilung bestimmt werden. Auch der Einsatz eines elektronischen Metermaßes mit positionsempfindlichen Fotoempfänger ist hier denkbar.

35 Der Unterschied des beschriebenen Geräts zu einem bekannten Nivelliergerät oder zu einer Laser-Wasserwaage liegt darin, daß es nicht primär zum Antragen eines Bezugspunktes sondern als Ersatz für zu spannende Richtschnüre dient. Der wesentliche

Vorteil des beschriebenen Geräts liegt dann darin, daß die angezeigten Fluchtlinien im Gegensatz zur Richtschnur nicht ausgelenkt und verfälscht werden können und daß sie keine "Stolperdrähte" bilden oder die Arbeiten behindern.

- 5 Um die Anzahl der Laserstrahlerzeuger und damit die Herstellungskosten zu reduzieren, werden mittels Strahlteilern aus dem Strahl eines Erzeugers mehrere Strahlen erzeugt. Damit bei mehreren solcherart erzeugten Strahlen alle durch einen gemeinsamen Ursprung zeigen, sind entsprechende Umlenkspiegel oder Prismen notwendig. Aber auch eine entsprechend kompakte Bauform kann das Umlenken der Strahlen
10 erfordern. Sollen verschiedene feste Ausrichtungswinkel erreicht werden, ist auch die wahlweise Einbringung von Prismen mit konstantem und von der Einbaugenauigkeit des Prismas unabhängigem Ablenkungswinkel möglich. Beispielsweise lenkt ein 90°-Pentaprisma im Gegensatz zu einem Spiegel den Strahl unabhängig vom Einfallswinkel immer exakt um 90° zum einfallenden Strahl ab. Auch kann mittels Umlenkspie-
15 gel oder Prismen ein Parallelversatzes der austretenden Lichtstrahlen zu den Außenkanten des Geräts erreicht und so der Strahlaustritt nahe an die Außenkante gelegt werden.

- Als Laserlichtquellen werden Halbleiterlasermodule mit integrierter Optik und Elek-
20 tronik verwendet. Diese haben gegenüber den Gaslasern den Vorteil, daß sie stoßunempfindlicher und kleiner sind. Außerdem entfällt das Hochspannungsnetzteil und die Leistungsaufnahme ist sehr viel geringer. Zur Einordnung in eine ungefährlichen Laserklasse muß die Maximalleistung der austretenden Laserstrahlung begrenzt werden. Bei großer Umgebungshelligkeit ist dann der Laserpunkt auf einem Objekt nur
25 schwer sichtbar. Zur Erhöhung der Sichtbarkeit verfügt die Laser-Ansteuerelektronik vorzugsweise über mehrere einstellbare Blinkbetriebsarten, da ein blinkender Punkt besser zu erkennen ist. Zur Anpassung an unterschiedliche Erfordernisse kann die Form und Größe des Laserlichtpunktes durch Änderung der Blende bzw. des Abstands zwischen Objektiv und Laserdiode eingestellt werden. Zur Energieersparnis ist das
30 Gerät mit einem Zeitgeber ausgestattet, der es nach einer vorgegebenen Zeit abschaltet. Zur Reduktion des Fertigungsaufwands und zur Erhöhung der Bedienungsfreundlichkeit erfolgt das Ein-/Ausschalten bzw. das Umschalten der Betriebsarten durch eine einzige Sensortaste ohne mechanisch bewegte Teile. Auch ein magnetisch betätigter Schalter ist denkbar, da er schmutzunempfindlicher ist.

35

Um das Gerät im Einmannbetrieb ausrichten zu können, werden entsprechende Justagevorrichtungen, vorzugsweise in Form von höhenverstellbaren Füßen, benötigt. Zwar kann ein Stativ verwendet werden, aber dadurch wird das Gerät ähnlich einem

Nivelliergerät zu unhandlich. Ein solches Stativ verhindert in der Regel auch, daß das Gerät direkt an eine Wand angelegt werden kann und die Strahlengänge nahe bei der Wand verlaufen. Deshalb werden die vorzugsweise höhenverstellbaren Füße in das Gerät selbst integriert bzw. dort mittels einer vorzugsweise magnetischen Befestigungsvorrichtung angebracht. Werden die Füße mit einer Grad- oder Neigungsskala versehen, kann die Ausrichtung des Geräts und damit der Laserstrahlen gegenüber der Standfläche gemessen bzw. eingestellt werden.

Auch kann das Gerät mit einem nach jeder Seite schwenkbaren Fuß ausgerüstet werden, so daß je nach dem mit welcher Seite das Gerät an die Wand angelegt werden muß, dieser höhenverstellbare Schwenkfuß auf die jeweils andere Seite geklappt werden kann. Damit kann das Gerät sehr schmal gehalten werden, so daß die Laserstrahlen nahe an die Wand gebracht werden können. Trotzdem steht ein genügend großer Hebel zum exakten Einstellen der Neigungslage über den höhenverstellbaren Schwenkfuß zur Verfügung. Durch eine Aufhängevorrichtung, beispielsweise in Form von durch das Gerät gehenden Bohrungen, kann das Gerät auch an der Wand befestigt werden. Wird eine spezielle Haltevorrichtung zur Wandbefestigung mit Justagevorrichtungen versehen, die ein Neigen und Kippen des Geräts gegenüber dem Halter ermöglichen, ist auch eine einfache Ausrichtung der Lichtachsen an der Wand möglich. Durch Verwendung von Magneten in der Haltevorrichtung kann das Gerät an magnetischen Objekten einfach angebracht werden.

Wird zusätzlich eine Neigungsmeßvorrichtung in das Gerät eingebracht, beispielsweise ein Inclinometer, kann die Raumlage des Geräts und damit der austretenden Lichtstrahlen gemessen und über eine Auswerte- und Anzeigeeinheit dargestellt werden. Durch Justage der Füße nach der jeweils angezeigten Raumlage können die Strahlengänge ebenfalls einfach ausgerichtet werden.

Eine verbesserte Ausführung sieht das Modulieren der Laserstrahlen in Abhängigkeit von der Raumlage des Geräts bzw. seiner Anlegekanten vor. Das Modulieren kann beispielsweise durch Verändern der Leistung des Lichtstrahlerzeugers, durch Umschalten vom Blink- in den Dauerbetrieb oder durch Veränderung der Lichtfarbe erfolgen. In einer solchen Ausführung kann die vorgegebene Winkellage ohne Auflage aus der Hand heraus angezeigt bzw. nachgeprüft werden, da die Laserstrahlen die gewünschte Lage direkt anzeigen und vorzugsweise nur bei dieser eingeschaltet werden.

Mit dem beschriebenen Gerät ist auf unebenen oder leicht geneigten Flächen ein

einfaches Ausrichten der Strahlen gegeben, wobei die Außenaufgabe des Geräts nicht zwangsläufig zum Strahlengang ausgerichtet sein muß. Eine derart ausgeführte Richtlatte kann somit auf einem Tisch oder dem Boden abgestellt werden und als Gerät zum Antragen von Winkeln und Flächen verwendet werden. Insgesamt wird dadurch eine
5 Einmannarbeitsweise effizient unterstützt. Das Einstellen einer bestimmten Winkel- oder Raumlage wird insgesamt erheblich vereinfacht, wenn durch die Modulation der Lichtstrahlen in Abhängigkeit von der Raumlage keine Anzeigen oder Libellen mehr abgelesen werden müssen. Beispielsweise kann die Winkelrichtlatte auch an einem auszurichtenden Gerät oder einer Maschine befestigt werden, wobei die gewünschte
10 Normallage anhand der Modulation der Laserlichtstrahlen, beispielsweise auch durch Farbänderung der Laser, angezeigt wird. Vor allem an größeren Geräten oder Maschinen können damit Ausrichtungen durchgeführt oder überwacht werden, ohne direkt am Meßgerät (Winkelrichtlatte) einen Wert ablesen zu müssen. Eine akustische Ausgabe der Raumlage ist ebenfalls denkbar.

15 Auch die Ungenauigkeit bzw. Ableseungenauigkeit von Libellen, wie bei der Laser-Wasserwaage, hat damit keinen Einfluß mehr auf das Ausrichten. Trotzdem kann das Gerät für einfache Anwendungen mit solchen Libellen, die zu den Anlegeflächen bzw. Laserstrahlen ausgerichtet sind, ausgerüstet werden. In einer Verfeinerung können
20 diese Libellen in ihrer Lage zu den Strahlenachsen bzw. zum Gehäuse einstellbar und mit einer Winkelskala ausgeführt sein.

Zur Nivellierung, d.h. dem Messen oder Anreißen von Gefällen, kann ein nur mit Libellen ausgerüstetes Gerät ebenfalls eingesetzt werden. Dazu wird es beispielsweise
25 horizontal ausgerichtet und mit einem in den Strahlengang gehaltenen Metermaß in der entsprechenden Entfernung kann dann in beiden Richtungen der Ebene das Gefälle angetragen werden. Gegenüber einem bekannten Gefäll- oder Neigungsmesser besitzt das Gerät den Vorteil, daß das Gefälle über eine lange Achse angetragen wird, die eine genauere Ausrichtung, als mit der kurzen Auflagefläche eines üblichen Gefällmessers
30 möglich, gewährleistet. Selbst die einfache Ausführung der Winkelrichtlatte ohne Neigungsmeßvorrichtung eignet sich zum Nivellieren und Anreißen der Zwischenpunkte, wenn die Strahlen zuvor auf entsprechenden Markierungspunkte der Ebene ausgerichtet werden.

35 Ein weiteres Anwendungsgebiet liegt im vorzugsweise rechtwinkligen Fluchten beispielsweise von Bodenbelägen oder, mittels einer integrierten Neigungseinrichtung, im Ausrichten von vor allem kleinen Rohren. Wird in der anspruchsvolleren Ausführung der Laserstrahl gegenüber der Achse des Geräts einstellbar ausgeführt, können

geneigte Linien oder Richtstrecken, beispielsweise zur Ausrichtung eines Dachbalkens, angerissen oder auch nur angezeigt werden. Gerade hier werden normalerweise die üblichen Nivellier- oder Peilgeräte aufgrund ihrer Größe und Unhandlichkeit nicht verwendet sondern mit Metermaß und Richtschnur gearbeitet.

5

Eine weitere Verfeinerung des vorgestellten Geräts im Hinblick auf eine automatische Ausrichtung ist ebenfalls möglich. Werden die Stellfüße mittels Stellglieder elektrisch einstellbar ausgeführt, kann die durch eine Neigungsmeßvorrichtung festgestellte Raumlage automatisch durch die Auswerte- und Steuereinheit in die vorgewählte Lage
10 überführt. Gegenüber den existierenden und sich drehenden Laser-Nivelliergeräten hat das Gerät aber den Vorteil, daß es alle gewünschten Raumachsen direkt anzeigt, während das drehbare Nivelliergerät nur eine Ebene anreißt.

Erfolgt die Ausrichtung des Geräts mittels einer Fernbedienung, wird der Einmann-
15 betrieb wesentlich unterstützt, da der Laserlichtpunkt auf dem angestrahlten Objekt "vor Ort" beobachtet werden kann. Die Fernsteuerung kann auch direkt über die ausgesandten Lichtstrahlen erfolgen, wenn diese Lichtstrahlen durch die Fernsteuerung moduliert werden und diese Modulation durch einen geeigneten Empfänger im Gerät registriert und an die Auswerteeinheit weitergeleitet wird.

20

Durch ein integriertes Drehgelenk kann das vorgeschlagene Gerät in Verbindung mit einem einzusteckenden Fuß oder Stativ gedreht werden, so daß das Antragen von Rundumrissen, beispielsweise zur Anbringung eines Kabelkanals, einfach möglich wird. Durch Ausrichten des Stativs oder mittels einer Einstellvorrichtung am Dreh-
25 gelenk kann die Raumlage der anzureißenden Ebene eingestellt werden. Möglich ist auch ein automatisches Drehen mittels Motor. Wird das Drehgelenk durch ein Stellglied in seiner Raumlage zum Gerät einstellbar aufgehängt, kann die Schiefelage des Stativs entweder durch einen manuellen Einstellvorgang über die Eingabeeinheit bzw. Fernsteuerung oder aber automatisch durch die Neigungsmeßeinrichtung und Aus-
30 werteeinheit kompensiert werden. Auch ein im Gerät integrierter und ausziehbarer Drehfuß ist möglich. Abhängig von der Winkelstellung des Geräts zum Stativ kann der bzw. die Lichtstrahlerzeuger durch eine Auswerteeinheit, die diesen Drehwinkel über eine entsprechende Vorrichtung, beispielsweise einen Winkeldekoder, bestimmt, auch moduliert werden. Damit können bestimmte Winkelstellungen
35 durch Blinken oder höhere Lichtintensität kenntlich gemacht werden. Im Zusammenhang mit einer Fernsteuerung und einem derart steuerbaren motorischen Gerät wird der Einmannbetrieb zum Anreißen von Ebenen und Winkeln erheblich vereinfacht.

Bei unsanfter Behandlung oder aufgrund thermischer Einflüsse könnte sich die Ausrichtung der Laserstrahlen gegenüber den Anlegeflächen des Geräts verändern. Um solche Dejustagen feststellen zu können, wird in einer entsprechenden Ausführung ein Laserstrahl beispielsweise durch die Längsachse des Geräts hindurch
5 geführt und seine Lage vor dem Austritt mittels einem positionsempfindlichen Fotopempfängers, beispielsweise mit einer 4-Quadranten-Fotodiode, bestimmt. Deren Signale werden in der Elektronikeinheit ausgewertet und die Abweichung in einer Anzeigeeinheit dargestellt. Damit kann sowohl der Abgleich unterstützt als auch eine Dejustage während des Gebrauchs festgestellt werden. Wird der Lichtstrahlerzeuger
10 mit einem Stellantrieb ausgerüstet, kann die Auswerteeinheit den Lichtstrahl automatisch justieren. Damit wird die Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit des Geräts erheblich erhöht.

Durch Anbringen entsprechender Optiken, beispielsweise einer Zylinderlinse, kann
15 der Lichtstrahl in seiner Form verändert werden. Damit kann beispielsweise eine Linie erzeugt werden, so daß das Anreißen weiter vereinfacht wird. Ist diese Zylinderlinse drehbar gelagert und mit einer Winkelanzeige bzw. einem Neigungsmesser versehen, kann der Strahl in seiner Querneigung zum Gerät, bzw. zur Vertikalen oder Horizontalen, eingestellt werden.

20 Wird in den Strahlengang eine, beispielsweise motorisch angetriebene, Ablenkvorrichtung, eingebracht, beschreibt der Strahl eine Ebene bzw. einen Kegelmantel. Damit können beispielsweise Linienzüge direkt angedeutet und einfach angerissen werden. Wird der Lichtzeiger durch eine Steuerelektronik nur an bestimmten Winkelstellungen
25 eingeschaltet, können damit vorgegebene Winkel einfach angezeigt und angetragen werden.

Diese Darstellungen zeigen, daß ein solcherart ausgestattetes Gerät sehr universell einsetzbar ist. Dabei muß es nicht zwangsläufig die Form einer Wasserwaage besitzen.
30 denn zum Antragen oder Ausmessen von Winkeln genügt beispielsweise eine handliche "kurze" Ausführung mit zwei Lichtstrahlen und einer Neigungsanzeige in Form einer Kugellibelle. Denkbar ist auch die Integration in ein, einem Füllhalter in Form und Größe nachempfundenen, Gerät. Auch könnte die Eingabe- und Anzeigeeinheit zusätzlich Datums-, Zeitmeß- und/oder Rechenfunktionen, wie sie bei modernen
35 Taschenrechnern üblich sind, umfassen, so daß gleichzeitig anfallende Berechnungen durchgeführt werden können. Um die Bedienungsfreundlichkeit des Geräts weiter zu erhöhen, könnte die Elektronikeinheit auch vorgegebene Betriebsarten oder Raumneigungswinkel speichern und sie bei Bedarf aus dem Speicher abrufen.

Selbstverständlich kann durch die hier beschriebenen Details, wie höhenverstellbare Füße, Neigungsmesser mit Winkелеinteilung etc., auch die bereits bekannte Ausführung einer üblichen Wasserwaage oder gar einer Ausführung mit einem Laserstrahl weiter verbessert werden. Ebenso kann das Modulieren der Laserstrahlen als Meldung eines Betriebszustandes oder einer Raumlage auf diese Geräte übertragen werden oder in einer allgemeinen Anwendung zur Anzeige von Meldungen vom eigentlichen Gerät entfernt dienen.

10 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen

Fig. 1 ein Prinzip einer "kurzen" Winkelrichtlatte mit drei Lichtstrahlen,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel mit festem Fuß, Klappfuß und integriertem Fuß,

Fig. 3 ein Anwendungsbeispiel beim Ausrichten von Zwischenwänden,

15 Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel mit Dejustageüberwachung,

Fig. 5 eine "lange" Ausführung mit Standfüßen, Drehgelenk und Libellen,

Fig. 6 ein Anwendungsbeispiel zum Antragen bzw. Messen eines Gefälles.

20 Wege zur Ausführung der Erfindung

Das Prinzip einer "kurzen" Ausführung der Winkelrichtlatte zeigt Figur 1. Aus dem längsgerichteten Lichtstrahl 1 wird durch einen Strahlteiler 31 ein weiterer um 90° abgelenkter Strahl 2 aus dem gleichen Laserlichterzeuger 20 generiert. Der seitwärts gerichtete dritte Strahl 3 wird wahlweise durch einen weiteren Strahlteiler oder durch
25 einen weiteren Laserstrahlerzeuger vorzugsweise unter Zuhilfenahme eines Umlenkspiegels erzeugt. Durch die gläsernen Austrittsfenster 11, 12, 13 ist das Gerät gegen Schmutz geschützt. Durch die Neigungsmeßvorrichtung 40 wird die Raumlage des Geräts bzw. seiner Anlegekanten 15 gemessen und über eine Elektronikeinheit 25 ausgewertet und über die Anzeigeeinheit 24 dargestellt. Über die Eingabeeinheit 23
30 können bestimmte Vorzugslagen, beispielsweise die Normallage, vorgegeben werden, so daß die Elektronikeinheit bei Vorliegen derselben die Laserstrahlen 1, 2, 3 beispielsweise in den Blinkbetrieb versetzen kann.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit festem Fuß 18, Klappfuß 17 und integriertem Fuß 16. Durch den mit einer Rändelschraube höhenverstellbar ausgeführten, integrierten Fuß, kann die Neigung der Längsachse gegenüber dem festen Fuß 18 und damit die Lage des Laserstrahls 1 im Raum eingestellt werden. Die Seitenneigung des Geräts und damit die Ausrichtung der Laserstrahlen 2 und 3 wird mittels der Höhen-

verstelleinrichtung des schwenkbaren Klappfußes eingestellt.

Ein Anwendungsbeispiel zeigt Figur 3. Durch die gezeigte Anordnung können rechte Winkel durch die Lichtstrahlen 1, 2, 3 sehr einfach angetragen werden. Beispielsweise kann beim Stellen von Regal- oder Zwischenwänden entlang einer Bezugslinie mit einem Strahl gepeilt werden, wobei der andere 3 dann längs des gewünschten, vorzugsweise rechten Winkels zeigt. Wird zusätzlich das Gerät so ausgerichtet, daß der nach oben zeigende Strahl 2 parallel zur (lotrechten) Bezugswand zeigt, spannen die drei Laserlichtachsen 1, 2, 3 ein 3-dimensionales und zur Bezugswand ausgerichtetes Koordinatensystem auf. Prinzipiell können die Laserstrahlerzeuger oder Strahlteiler bzw. Umlenkspiegel auch einstellbar ausgeführt werden, so daß variable Winkel möglich sind. Beispielsweise kann so ein Laserstrahl 4 diagonal über die Wand "laufen" und den gegenüberliegenden Eckpunkt visieren. Durch ein automatisches Hin- und Herschwenken dieses zusätzlichen Strahls 4 oder der Strahlen 1, 2 in der Ebene, die die Strahlen 1 und 2 aufspannen, wird so an jedem Punkt der Wand die vorgegebene Ebene verfügbar. Damit kann die Ebene und Ausrichtung der Wand in jedem Punkt einfach durch Anhalten eines Metermaßes und Ablesen der vom Laserstrahl 4 überstrichenen Teilung bestimmt werden. Auch der Einsatz eines elektronischen Metermaßes mit positionsempfindlichen Fotoempfänger ist hier denkbar.

Figur 3 zeigt ebenfalls ein Anwendungsbeispiel des schwenkbaren und verstellbaren Fußes 17. Je nach dem, mit welcher Seite das Gerät 10 an die Wand angelegt werden muß, kann der Schwenkfuß 17 auf die jeweils andere Seite geklappt werden. Vorne ruht das Gerät auf einem festen Fuß 18. Damit kann das Gerät sehr schmal gehalten werden, so daß die Laserstrahlen nahe an die Wand 9 gebracht werden können. Trotzdem steht ein genügend großer Hebel zum exakten Einstellen der Neigungslage über den höheinstellbaren Fuß 17 zur Verfügung. Durch eine Aufhängevorrichtung, beispielsweise in Form von durch das Gerät gehenden Bohrungen, kann das Gerät auch an der Wand befestigt werden. Wird eine spezielle Haltevorrichtung zur Wandbefestigung mit Justagevorrichtungen versehen, die ein Neigen und Kippen des Geräts gegenüber dem Halter ermöglichen, ist auch eine einfache Ausrichtung der Lichtachsen 1, 2, 3 an der Wand möglich. Durch Verwendung von Magneten in der Haltevorrichtung kann das Gerät auch an magnetischen Objekten einfach angebracht werden.

Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit Strahlteiler 31, drei Laserstrahlen 1, 2, 3, sowie mit einer Dejustageüberwachung. In dieser Ausführung wird der Lichtstrahl 1 durch das Gerät geführt und vor dem Austritt mit einem teilreflektierenden Spiegel, prinzipiell ein Strahlteiler mit geringem Reflektionsanteil, 33, auf einen positions-

empfindlichen Fotoempfänger 28, beispielsweise eine 4-Quadranten-Fotodiode, geworfen. Dessen Signale werden in der Auswerteeinheit 25 ausgewertet und die Abweichung in der Anzeigeeinheit 24 angezeigt. Damit kann sowohl der Abgleich unterstützt als auch eine Dejustage während des Gebrauchs festgestellt werden. Wird
5 der Lichtstrahlerzeuger 20 mit einem Stellantrieb ausgerüstet, kann die Auswerteeinheit den Lichtstrahl automatisch abgleichen. Damit wird die Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit des Geräts erheblich erhöht.

Figur 5 zeigt das Ausführungsbeispiel einer "langen" Ausführung 10' mit Standfüßen 16, 17, Drehgelenk 19 und Libellen 41 zur Neigungseinstellung bzw. -messung. In
10 dieser Ausführung spannen die Laserstrahlen 1, 2, 3 ein rechtwinkliges Koordinatensystem auf, welches gegen die Anlegeflächen 15 des Geräts 10' parallel ausgerichtet ist.

Figur 6 zeigt ein Anwendungsbeispiel zum Antragen bzw. Messen des Gefälles einer Ebene. Das Ausführungsbeispiel besitzt zur Ausrichtung höhenverstellbare Füße 16, 17, die über Stellmotoren 26, 27 eingestellt werden. Es werden zwei Laserstrahlerzeuger 20, 21 verwendet, wobei der seitwärts geführte Strahl 2 aus dem Strahl des einen Lasers 20 mittels eines Strahlteilers 31 erzeugt wird. Durch die beiden auf einer Geraden verlaufenden Strahlen 1, 4 kann einfach der Neigungswinkel Alpha zwischen zwei
20 entfernt liegenden Meßpunkten 5, 6 bestimmt werden. Mit dem seitwärts gerichteten Strahl 2 zur Markierung 7 kann zusätzlich der Neigungswinkel Beta bestimmt werden. Für den praktischen Einsatz ist es vorteilhaft, wenn die Lichtstrahlen 1, 2, 3, 4 jeweils den gleichen Abstand zur jeweiligen Auflagekante im Gerät besitzen, da so der
25 Abstand aller Strahlen zur durch das Gerät gegebenen Fluchtlinie immer gleich ist.

Durch einen integrierten Neigungssensor 20 im Gerät kann eine Auswerteeinheit 25 auch direkt die Stellmotoren 26, 27 und damit die Höhe der Füße 16, 17 so regeln, daß automatisch eine bestimmte bzw. eingestellte Raumlage eingenommen wird. Die Auswerteeinheit 25 kann ebenfalls abhängig von der Raumlage des Geräts die austretenden Lichtstrahlen 1, 2, 4 modulieren. Beispielsweise kann dadurch der Strahl in der gewünschten Lage, vorzugsweise in der Normallage, eingeschaltet oder in den Blinkbetrieb versetzt werden. Die elektronische Neigungsmessung erlaubt eine erhebliche Verbesserung der Einstellgenauigkeit gegenüber Geräten mit den üblichen Libellen.
30 Über die Anzeigeeinheit 24 kann die aktuelle Raumlage auch direkt angezeigt werden. Der gewünschte Raumwinkel bzw. Winkelbereich wird der Auswerteeinheit durch eine Eingabeeinheit oder Fernsteuereinheit mitgeteilt.

Gewerbliche Verwertbarkeit

Insgesamt zeigen die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele nur eine kleine Auswahl möglicher Realisierungen und Anwendungsbeispiele der vorgestellten universellen Winkelrichtlatte.

5

Eine Verwertbarkeit der Erfindung wird im Bau- und Baunebenbereich gesehen. Aber auch im Montagebereich, beispielsweise beim Erstellen von Regalen in Lagerräumen, hilft die Erfindung auf einfache Weise beim parallelen und rechtwinkligen Ausrichten.

10

Zudem wird der kostengünstige Einmannbetrieb unterstützt. Durch eine wahlweise integrierte Neigungsmeßeinrichtung kann das Gerät ebenfalls zum Nivellieren verwendet werden. Gegenüber bestehenden Nivelliergeräten auf Stativen zeichnet es sich durch eine größere Handlichkeit und eine einfachere Bedienbarkeit aus.

15

20

25

30

35

Bezugszeichenliste

- | | |
|--|----------------------------------|
| (1) Laserstrahl | (30) Optikeinheit |
| (2) Laserstarhl | (31) Strahlenteiler |
| (3) Laserstrahl | (32) Umlenkspiegel |
| (4) Laserstrahl | (33) teilreflektierender Spiegel |
| (5) Meßpunkt | (34) .. (39) ./. |
| (6) Meßpunkt | (40) Neigungsmeßvorrichtung |
| (7) Meßpunkt | (41) Libelle |
| (8) Standfläche | |
| (9) Gebäudewand | |
| (10) Gehäuse | |
| (10') Gehäuse | |
| (11) Austrittsfenster | |
| (12) Austrittsfenster | |
| (13) Austrittsfenster | |
| (14) Austrittsfenster | |
| (15) Anlegefläche | |
| (16) höhenverstellbarer Fuß | |
| (17) Auslegerfuß | |
| (18) fester Stützfuß | |
| (19) Drehgelenk | |
| (20) Laserstrahlerzeuger | |
| (21) Laserstrahlerzeuger | |
| (22) Batteriefach | |
| (23) Eingabetastatur | |
| (24) LCD-Anzeige | |
| (25) Elektronikeinheit | |
| (26) Stellmotor | |
| (27) Stellmotor | |
| (28) positionssensitiver Fotoempfänger | |
| (29) ./. | |

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtungen zum Messen, Richten und Nivellieren, mit einem parallelepipedischen Gehäuse (10), mit einem Batteriefach (22), einer Elektronikeinheit (25), einem Laserstrahlerzeuger (20, 21) und einer Optikeinheit (30) im Gehäuse (10) und mit einem Laserstrahlaustrittsfenster (11), einem Ein-und-Aus-Schalter (23) und wenigstens einer ebenen Anlegefläche (15) am Gehäuse (10), dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 wenigstens zwei Laserstrahlaustrittsfenster (11, 12, 13, 14) vorzugsweise jeweils an verschiedenen Flächen des Gehäuses (10) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Optikeinheit (30) wenigstens einen Umlenkspiegel (32) oder -prisma, vorzugsweise ein Pentaprisma,
- 15 aufweist, der/das einen Laserstrahl (1-4) durch eines der Fenster (11-14) lenkt.
3. Vorrichtungen nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Optikeinheit (30) wenigstens einen Strahlenteiler aufweist.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Gehäuse (10) austretenden Laserstrahlen (1-3) ein vorzugsweise rechtwinkliges Koordinatensystem bilden.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß das
- 25 Gehäuse (10) eine Längsachse besitzt und daß einer der Laserstrahlen (1) zu dieser Längsachse vorzugsweise parallel justiert ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Neigungsmeßvorrichtung (40) vorgesehen ist, die die Position des Gehäuses (10) bzw.
- 30 der Anlegefläche (15) und damit der Laserstrahlen im Raum mißt und anzeigt, vorzugsweise mittels Inclinometer.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigungsmeßvorrichtung (40) eine Libelle (41) enthält, die vorzugsweise gegenüber dem Gehäuse
- 35 (10) bzw. der Anlegefläche (15) verdrehbar ist und eine Winkelskala aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß eine

Justageprüfvorrichtung vorgesehen ist, welche die Ausrichtung des Strahls innerhalb des Geräts (10) durch einen positionsempfindlichen Fotoempfänger (28), beispielsweise eine 4-Quadranten-Fotodiode, erfasst, die Abweichung zur Achse des Geräts (10) durch eine Auswerteelektronik (25) berechnet und durch eine Anzeigeeinheit (24) zeigt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronikeinheit (25) die Laserstrahlerzeuger (20, 21) ein-, um- oder ausschaltet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von der Raumposition des Gehäuses (10) bzw. der Anlegefläche (15) Blinkfrequenz, Amplitude bzw. Farbe der Laserstrahlen (1-4) veränderbar bzw. selbsttätig ein- und ausschaltbar sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß der Ein-Ausschalter (23) als berührungsempfindliche Sensortaste ausgebildet und zu einer Eingabeeinheit mit Betriebsdatenschaltung erweitert ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, daß am Gehäuse (10) eine Anzeigeeinheit (24), vorzugsweise in LCD Technik vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, daß am Gehäuse (10) ein Drehgelenk (19) vorgesehen ist, dessen Drehachse vorzugsweise im Ursprung des Koordinatensystems der Laserstrahlen (1-4) liegt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, daß am und/oder im Gehäuse (10) wenigstens ein Fuß (16, 17) oder Stativ lösbar bzw. magnetisch, höhenverstellbar und/oder klappbar befestigt sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (10) bzw. am Fuß (16, 17) wenigstens ein Stellmotor (26, 27) vorgesehen ist, der vorzugsweise fernsteuerbar ist bzw. durch die Elektronikeinheit (25) in eine vorgegebene Raumlage gestellt wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellmotor (26) das Gehäuse (10) gegenüber dem Fuß (16, 17) oder dem Stativ dreht.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellmotor Umlenkspiegel (32) oder Stahlenteiler (31) rotiert.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellmotor Laser-
5 strahlerzeuger (20, 21) bzw. Optikeinheit (30) gegenüber dem Gehäuse (10) dreht.

10

15

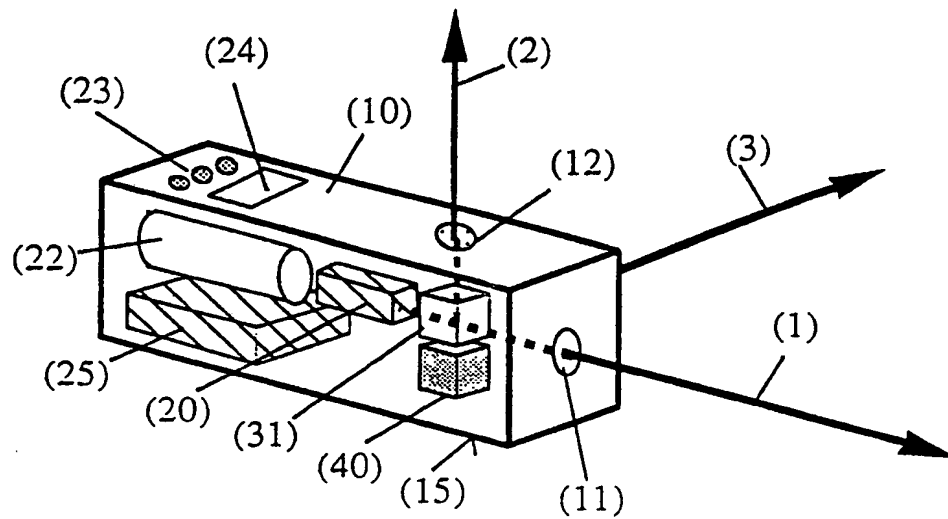
20

25

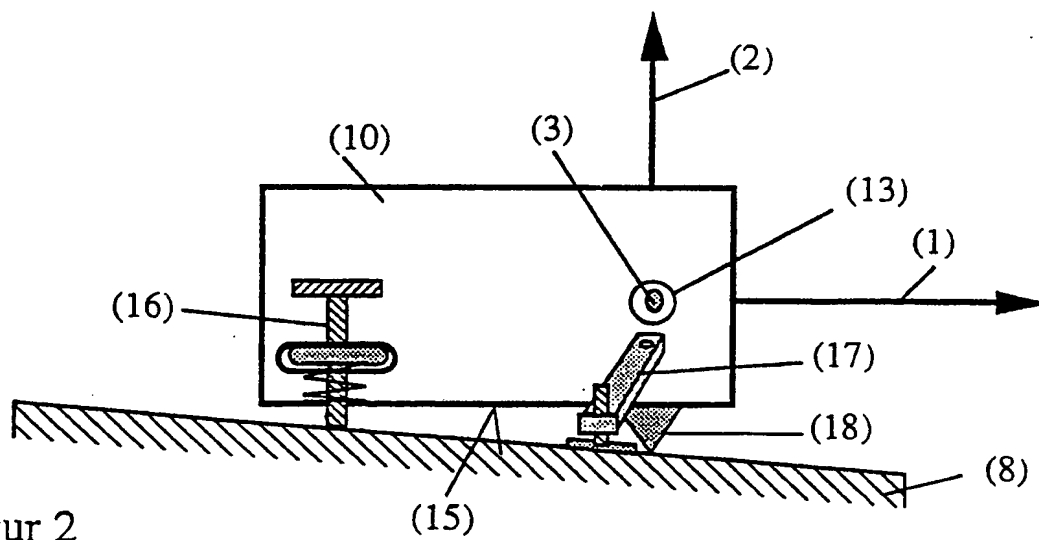
30

35

- 1/3 -

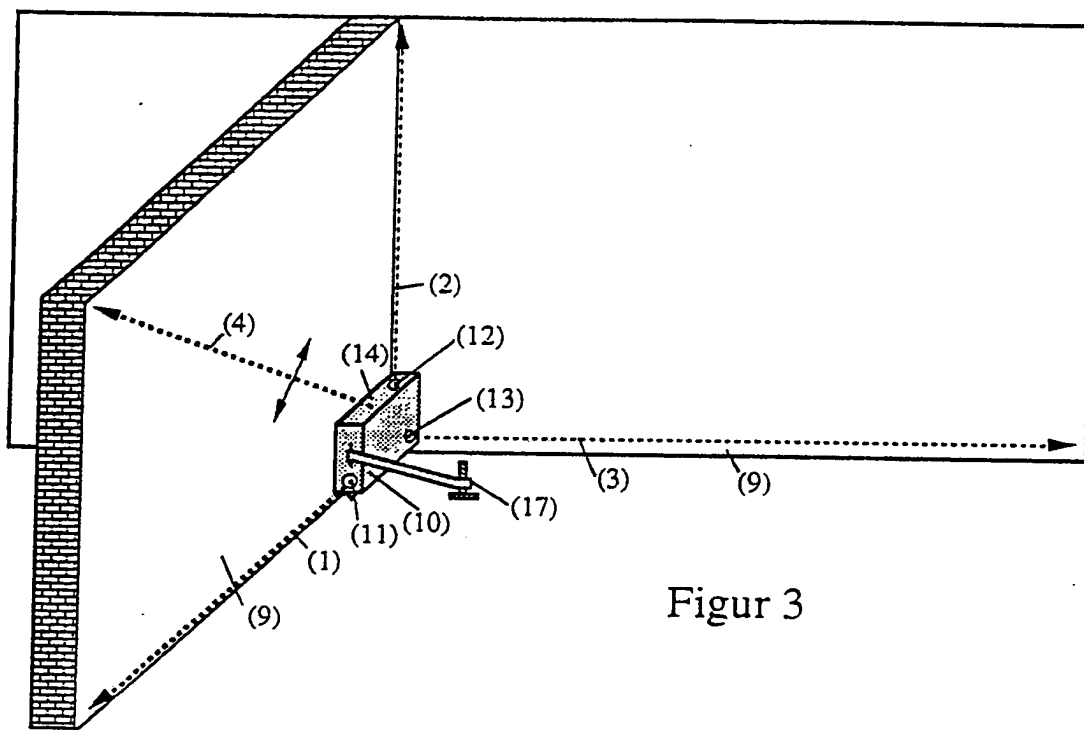


Figur 1

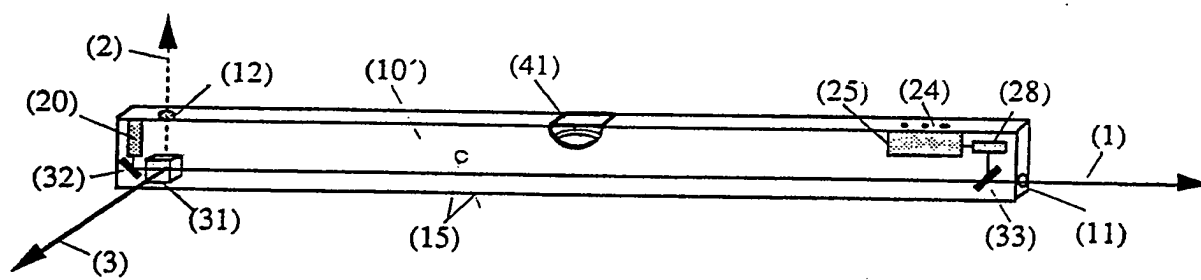


Figur 2

- 2/3 -

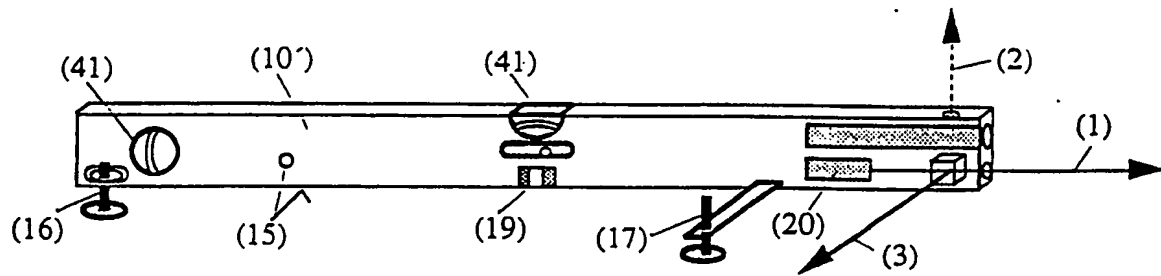


Figur 3

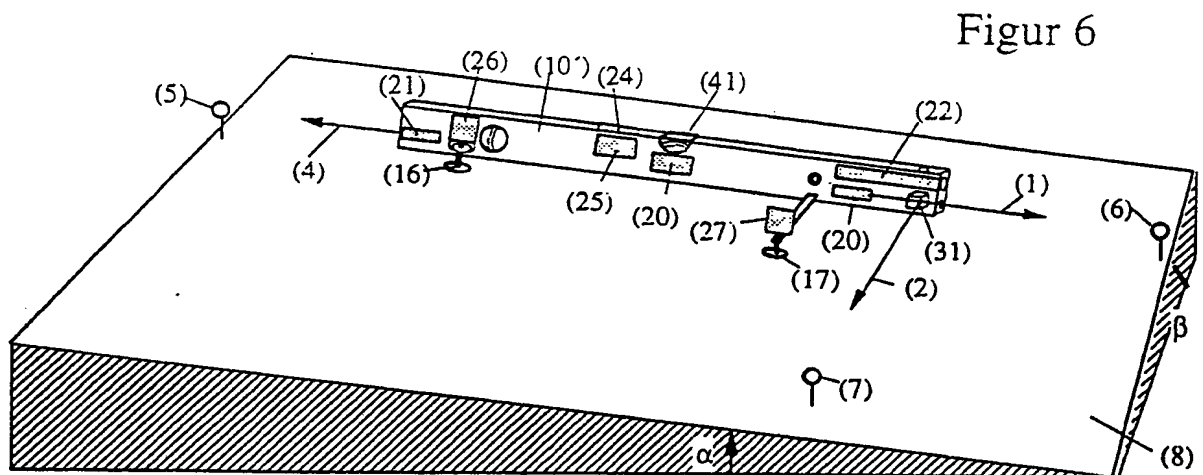


Figur 4

- 3/3 -



Figur 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 90/00591

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.⁵: G 01 C 15/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁷

Classification System

Classification Symbols

Int.Cl.⁵: G 01 C

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *

Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US, A, 3897637 (GENHO) 5 August 1975, see the whole document --	1-6,13,14
X	US, A, 4333242 (GENHO) 8 June 1982, see figures 1, 3b; Abstract; column 14, line 57 - column 16, line 32 --	1-6,15,16
P,X	US, A, 4852265 (RANDO et al.) 1 August 1989, see abstract; figure 1; claim 1; column 8, lines 57-65 --	1,2,4-6
A	CH, A, 663467 (WULLSCHLEGER) 15 December 1987, see figure 1; abstract -----	1,7

* Special categories of cited documents: ¹⁰

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Δ" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

30 October 1990 (30.10.90)

Date of Mailing of this International Search Report

14 November 1990 (14.11.90)

International Searching Authority

European Patent Office

Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 9000591
SA 38919

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 12/11/90
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 3897637	05-08-75	DE-A- 2446800 FR-A- 2265066 JP-A- 50126260	25-09-75 17-10-75 03-10-75
US-A- 4333242	08-06-82	None	
US-A- 4852265	01-08-89	EP-A- 0341812 JP-A- 1304308 US-A- 4912851	15-11-89 07-12-89 03-04-90
CH-A- 663467	15-12-87	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 90/00591

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. ⁵ G 01 C 15/00																				
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Recherchierter Mindestprüfstoff⁷</div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Klassifikationssystem</td> <td style="width: 50%; border: none;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Int.Cl.⁵</td> <td style="border: none;">G 01 C</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸</p>			Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	Int.Cl. ⁵	G 01 C														
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole																			
Int.Cl. ⁵	G 01 C																			
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Art[*]</th> <th style="width: 70%;">Kennzeichnung der Veröffentlichung¹¹, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile¹²</th> <th style="width: 20%;">Betr. Anspruch Nr.¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>US, A, 3897637 (GENHO) 5. August 1975, siehe das ganze Dokument</td> <td style="text-align: center;">1-6, 13, 14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>US, A, 4333242 (GENHO) 8. Juni 1982, siehe Figuren 1, 3b; Zusammenfassung; Spalte 14, Zeile 57 - Spalte 16, Zeile 32</td> <td style="text-align: center;">1-6, 15, 16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P, X</td> <td>US, A, 4852265 (RANDO et al.) 1. August 1989, siehe Zusammenfassung; Figur 1; Anspruch 1; Spalte 8, Zeilen 57-65</td> <td style="text-align: center;">1, 2, 4-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CH, A, 663467 (WULLSCHLEGER) 15. Dezember 1987, siehe Figur 1; Zusammenfassung</td> <td style="text-align: center;">1, 7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; height: 40px;">-----</td> </tr> </tbody> </table>			Art [*]	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³	X	US, A, 3897637 (GENHO) 5. August 1975, siehe das ganze Dokument	1-6, 13, 14	X	US, A, 4333242 (GENHO) 8. Juni 1982, siehe Figuren 1, 3b; Zusammenfassung; Spalte 14, Zeile 57 - Spalte 16, Zeile 32	1-6, 15, 16	P, X	US, A, 4852265 (RANDO et al.) 1. August 1989, siehe Zusammenfassung; Figur 1; Anspruch 1; Spalte 8, Zeilen 57-65	1, 2, 4-6	A	CH, A, 663467 (WULLSCHLEGER) 15. Dezember 1987, siehe Figur 1; Zusammenfassung	1, 7	-----		
Art [*]	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³																		
X	US, A, 3897637 (GENHO) 5. August 1975, siehe das ganze Dokument	1-6, 13, 14																		
X	US, A, 4333242 (GENHO) 8. Juni 1982, siehe Figuren 1, 3b; Zusammenfassung; Spalte 14, Zeile 57 - Spalte 16, Zeile 32	1-6, 15, 16																		
P, X	US, A, 4852265 (RANDO et al.) 1. August 1989, siehe Zusammenfassung; Figur 1; Anspruch 1; Spalte 8, Zeilen 57-65	1, 2, 4-6																		
A	CH, A, 663467 (WULLSCHLEGER) 15. Dezember 1987, siehe Figur 1; Zusammenfassung	1, 7																		

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>[*] Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>																				
IV. BESCHEINIGUNG <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. Oktober 1990 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">14 NOV. 1990</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> Internationale Recherchenbehörde <div style="text-align: center;">Europäisches Patentamt</div> </td> <td style="border: none;"> Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: center;"> MISS T. TAZELAAR </div> </td> </tr> </table>			Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. Oktober 1990	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">14 NOV. 1990</div>	Internationale Recherchenbehörde <div style="text-align: center;">Europäisches Patentamt</div>	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: center;"> MISS T. TAZELAAR </div>														
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. Oktober 1990	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">14 NOV. 1990</div>																			
Internationale Recherchenbehörde <div style="text-align: center;">Europäisches Patentamt</div>	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: center;"> MISS T. TAZELAAR </div>																			

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9000591
SA 38919

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 12/11/90
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 3897637	05-08-75	DE-A- 2446800 FR-A- 2265066 JP-A- 50126260	25-09-75 17-10-75 03-10-75
US-A- 4333242	08-06-82	Keine	
US-A- 4852265	01-08-89	EP-A- 0341812 JP-A- 1304308 US-A- 4912851	15-11-89 07-12-89 03-04-90
CH-A- 663467	15-12-87	Keine	

EP-0 FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)